

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

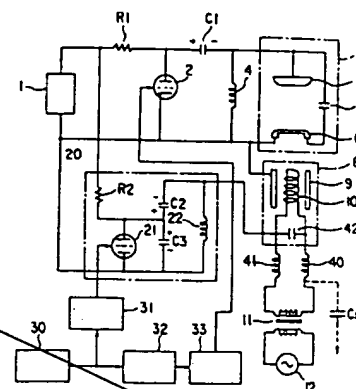
**(54) GAS LASER OSCILLATOR**

(11) 5-291665 (A) (43) 5.11.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-96341 (22) 16.4.1992  
 (71) TOSHIBA CORP (72) KEN ISHIKAWA  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> H01S3/0977

EXAMINER  
 2000 ART UNIT 222

**PURPOSE:** To apply a high voltage pulse having a fast rise between an anode and a thermionic cathode of an X-ray tube even if a stray capacity of a heater transformer is high.

**CONSTITUTION:** If preliminary ionization occurs between a pair of main electrodes 5 and 6 located in a vessel 3 in which gas laser medium is sealed, a high voltage pulse for generating an X-ray having a fast rise is generated from a high voltage pulse generator 20. When the pulse is generated, voltage leakage preventing means 40, 41 reduce or shuts OFF supply of power to a cathode 10 of an X-ray tube 8 from a heater transformer 11, and apply the pulse to the cathode 10 of the tube 8. Thus, influence of stray capacitor Cs of the transformer 11 is eliminated, and the pulse having a fast rise can be applied to the cathode 10 of the tube 8.



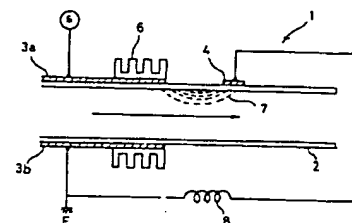
1: power source, 30: clock generator, 31: controller, 32: delay circuit, 33: controller

**(54) HIGH FREQUENCY DISCHARGE-EXCITED LASER OSCILLATOR**

(11) 5-291666 (A) (43) 5.11.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-115177 (22) 9.4.1992  
 (71) FANUC LTD (72) AKIRA EGAWA(1)  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> H01S3/0977

**PURPOSE:** To enhance reliability of an auxiliary discharger by connecting a resonance coil between an auxiliary electrode and a ground or between the electrode and a power source, and providing a resonance circuit in which a frequency of a high frequency power source to be applied between main electrodes is set to a resonance frequency by an equivalent capacity between the main and auxiliary electrodes.

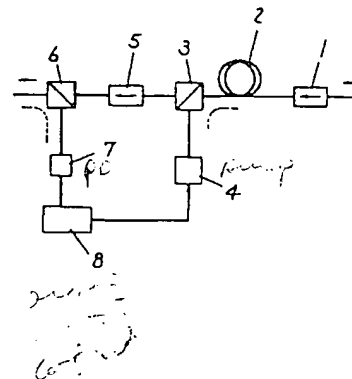
**CONSTITUTION:** An oscillator 1 has a discharge tube 2, and main electrodes 3a, 3b are attached oppositely thereto. Wirings for connecting the electrode 3a, an auxiliary electrode 4 and a resonance coil 8 therebetween constitute an auxiliary discharger. Inductive reactance of the coil 8 and capacitive reactance of an equivalent capacity between the electrodes 3a and 4 are so set that resonance frequency is substantially equal to that of a high frequency power source to be applied between the electrodes 3a and 3b. Even if an auxiliary discharge is cut OFF, resonance of the resonance circuit is restarted, a voltage between the electrodes 3a and 4 is raised, and the auxiliary discharge 7 is immediately recovered.

**(54) OPTICAL FIBER AMPLIFIER**

(11) 5-291667 (A) (43) 5.11.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-95062 (22) 15.4.1992  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) HIRONORI HAYATA(2)  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> H01S3/10, G01M11/00, G02B6/28, G02F1/35, H01S3/094

**PURPOSE:** To cut OFF an exciting light source when a malfunction occurs at a part of a transmission line of an amplified optical signal so that a light of high output amplified by an optical fiber amplifier is not observed directly by human eyes.

**CONSTITUTION:** The optical fiber amplifier comprises a wavelength branch unit 6 for separating leakage of an exciting light of an optical fiber amplifier of next stage into a signal light and an exciting light to a transmission line after it is amplified by an optical fiber amplifier of a previous stage to detect leakage of the exciting light by a photodetector 7. Thus, a malfunction of the transmission line is detected. Here, when cut-off of a transmission line occurs between the amplifier in the previous stage and the amplifier in the next stage, light is not incident on the photodetector 7 provided at the amplifier in the previous stage, and an exciting light source 4 is automatically cut OFF by an exciting light controller 8.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-291667

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/10	Z	8934-4M		
G 0 1 M 11/00	R	8204-2G		
G 0 2 B 6/28	B	7820-2K		
G 0 2 F 1/35	5 0 1	7246-2K		
		8934-4M		
			H 0 1 S 3/ 094	
			審査請求 未請求 請求項の数 1(全 4 頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願平4-95062	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成4年(1992)4月15日	(72)発明者	早田 博則 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	東城 正明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	倉田 昇 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

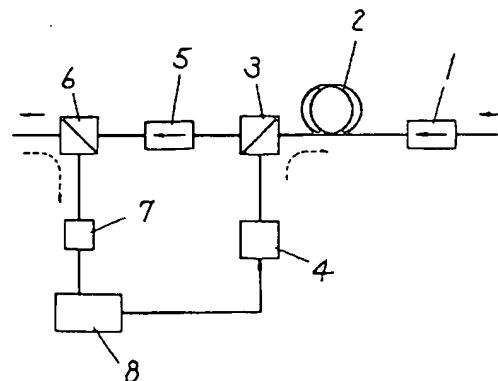
(54)【発明の名称】 光ファイバ増幅器

(57)【要約】

【目的】 光ファイバ増幅器に関するもので、光ファイバ増幅器により増幅された高出力の光を直接人体の眼球で見ることのないように、増幅された光信号の伝送路の一部に異常(光ファイバの断線や、光コネクタはずれなど)が生じたときに、励起光源を遮断することを目的とする。

【構成】 次段の光ファイバ増幅器の励起光の漏れを前段の光ファイバ増幅器の増幅後の伝送路に 信号光と励起光を分離する波長分波器6を備え、励起光の漏れを受光素子7で検出することにより伝送路異常を検出する。ここで前段の光増幅器と次段の光増幅器の間で伝送路遮断が生じると、前段の光増幅器に設けた受光素子7に光が入射されなくなり励起光制御回路8により自動的に励起光源4が遮断されることになる。

1. 5 光アイソレータ
- 2 Evt-トップファイバ
- 3 波長合波器
- 4 励起光源
- 6 波長分波器
- 7 受光素子
- 8 制御回路部



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】後方励起による光ファイバ増幅器を多段接続して用いるシステムで、光ファイバ増幅後の出力伝送路の一部に信号光波長と次段の光増幅器からの励起光波長を分離する波長分波器と、前記励起光の波長の光を受信する受光素子と、前記受光素子の検出光により前段の励起光の出力を遮断する制御回路とを備えた光ファイバ増幅器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光を直接増幅する光ファイバ増幅器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、光ファイバ増幅器の出現により光の分配網を構成するシステムが検討されている。光ファイバ増幅器は、1mW程度の入力光を10～50mWの出力に増幅するために直接目に照射されると人体に悪影響を与えることになる。そこで伝送路に異常が生じると励起光を遮断するための検出方式が種々考えられている。

【0003】以下に従来の検出方法について説明する。図3は従来の検出方式の1例を示すものである。図において、1は入力信号への反射戻り光を抑制する入射側の光アイソレータ、2は入射光を増幅するErドープファイバ、3は増幅するための励起光を入射させる波長合波器、4は励起光源、5は戻り光を抑制する出射側の光アイソレータ、6は反射戻り光を分岐する光分岐器、7は反射戻り光を検出する受光素子である。8は上記受光素子のレベルに応じて励起光源をオフする制御回路部である。

【0004】以上のように構成された光ファイバ増幅器について、その動作について説明する。光ファイバ増幅器により増幅された光信号が、次段の光ファイバ増幅器に入射するまでの伝送路において光コネクタの外れや、光ファイバ断線などが生じると、光ファイバ端面からのフレネル反射光が光ファイバ出力端に設けた光分岐器9により分岐されて受光素子7に入る。この受光素子7は、伝送路に異常が生じていない時の受光パワーと、伝送路異常を検出すべき反射戻り光の受光パワーとを区別するためにしきい値を設けており、この値より大きな受光パワーを受けたときに制御回路部8で励起光源4をオフにする。伝送路の正常な場合と異常の場合の受光パワー差が小さい程、誤動作を起こしやすくなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】光ファイバ端面のフレネル反射光を検出する方法では、伝送路異常（光コネクタの外れ、光ファイバ断線など）によるフレネル反射光と、正常伝送状態時の伝送路からの反射光とを区別しなければならない。そのため、反射光を検出する検出器の受光レベルの設定が難しいという問題があった。特に光

2

ファイバ断線による伝送路異常では、断線した光ファイバ端面の破断状態により戻り光量が異なってくるために伝送路異常を検出できない場合が生じる。また光増幅器間に光スイッチや光分岐カプラなどを光コネクタで接続したシステム構成では、光コネクタの外れる位置により、検出器での反射戻り光量が異なるために、検出レベルの設定が難しくなる。しかも信号光と同一の波長の光を検出するために、分岐損失が生じることになる。さらに反射光による検出法では干渉などの影響を受けやすく、受光部での光量揺らぎなどが発生しやすくなるなどの問題があった。

【0006】本発明はこのような従来の課題を解決するもので、検出レベルの設定を容易にする検出法を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】次段の光ファイバ増幅器の励起光の漏れを前段の光ファイバ増幅器の増幅後の伝送路に信号光と励起光を分離する波長分波器を備え、励起光の漏れを受光素子で検出することにより伝送路異常を検出する。信号光の漏れ光を抑制するために受光素子のところに信号光波長のカットフィルターを入れることにより、励起光パワーとの受光レベルの差を大きくするとなお効果的であることは言うまでもない。

【0008】

【作用】後方励起方式を用いた次段の光ファイバ増幅器からの励起光は、波長合波器でErドープファイバで信号光の増幅に寄与するとともに一部は、信号光と逆方向の経路をたどり前段の光ファイバ増幅器のほうに伝搬する。この伝搬光は前段の光ファイバ増幅器に設けた信号光と励起光の波長分波器により分離され、励起光の出力ポートに配置した受光素子により検出する。ここで前段の光増幅器と次段の光増幅器の間で伝送路遮断が生じると、前段の光増幅器に設けた受光素子に光が入射されなくなり伝送路異常が検出できることになる。伝送路の異常が検出されると、励起光制御回路により自動的に励起光が遮断されることになる。

【0009】

【実施例】以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0010】図1は、本発明の光ファイバ増幅器の構成図である。1は入射側の光アイソレータ、2はErドープファイバ、3は励起光をErドープファイバに入射させる波長合波器、4は1.48μmの励起光源、5は出射側の光アイソレータである。6は次段からの励起光を分波する波長分波器である。7は受光素子で励起光の有無を判別する受光素子、8は励起光が検出されないときに、前段の励起光源の出力をオフする制御回路部である。

【0011】図2は、光ファイバ伝送路異常の検出動作を示す図である。次段の光ファイバ増幅器の励起光は、

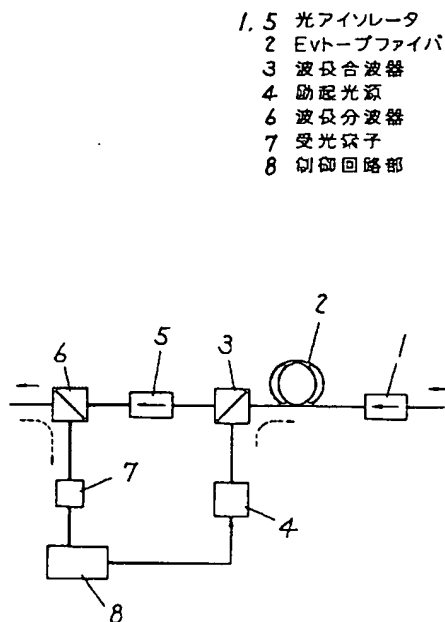
3

波長合波器3によりErドープ光ファイバ2内に導入され、信号光への増幅作用として70%程度寄与し、残りの光の一部は光アイソレータ2を通過し（光アイソレータ2では20~30dB程度透過率が低下）、前段の光ファイバ増幅器に戻っていく。励起光は光出力が大きいために、光アイソレータ2を通過後も十分検出可能な光量が得られる。

【0012】この光は前段の光ファイバ増幅器の出力端より入射し、波長分波器6により、励起光1.48μmの光が分離されることになる。この光は受光素子7によって検出され、正常に伝送路が接続されていることを判断する。

【0013】この受光素子7には、波長分波器6より漏れる1.55μmの信号光と1.48μmの励起光が検出される。ここで1.48μmの光に比べ1.55μm光のクロストークを十分抑えることにより1.48μmの励起光の有無だけを調べることで伝送路の異常検出が可能になる。増幅器間に光分岐器カプラなどの光学デバイスが挿入された場合においても若干のレベル低下（光部品の挿入損失程度）であり、検出レベルの設定などが容易である。

【図1】



4

【0014】

【発明の効果】以上説明したように、光ファイバの切断およびコネクタ外れによる伝送路異常を、次段の励起光を検出することにより行うために、受光素子からの出力有無の判別がよく、確実に容易な回路構成で行うことができるものである。また同一波長による光の分岐器を用いないので増幅後の出力光の低下を少なくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光増幅器の構成を示す図

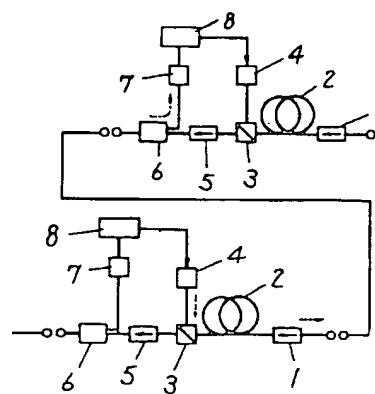
10 【図2】本発明の光増幅器を用いた伝送路異常検出動作の説明図

【図3】従来の伝送路異常検出方法を用いた光増幅器の構成を示す図

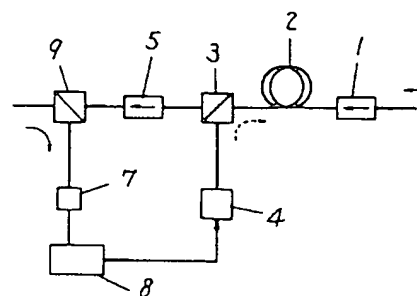
【符号の説明】

- 1、5 光アイソレータ
- 2 Erドープファイバ
- 3 波長合波器
- 4 励起光源
- 6 波長分波器
- 7 受光素子
- 20 8 制御回路部

【図2】



【図3】



(4)

特開平5-291667

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H01S 3/094

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所